



Universität Bremen

Arbeitsbereich „Kognitive Robotik“

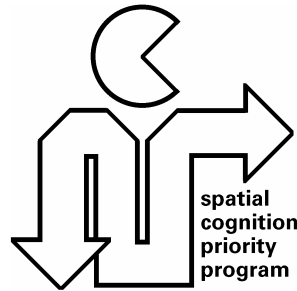
Bernd Krieg-Brückner, Thomas Röfer,
Axel Lanckenau, Rolf Müller

Bremer Institut für Sichere Systeme
Technologiezentrum Informatik

Universität Bremen



SPP Raumkognition

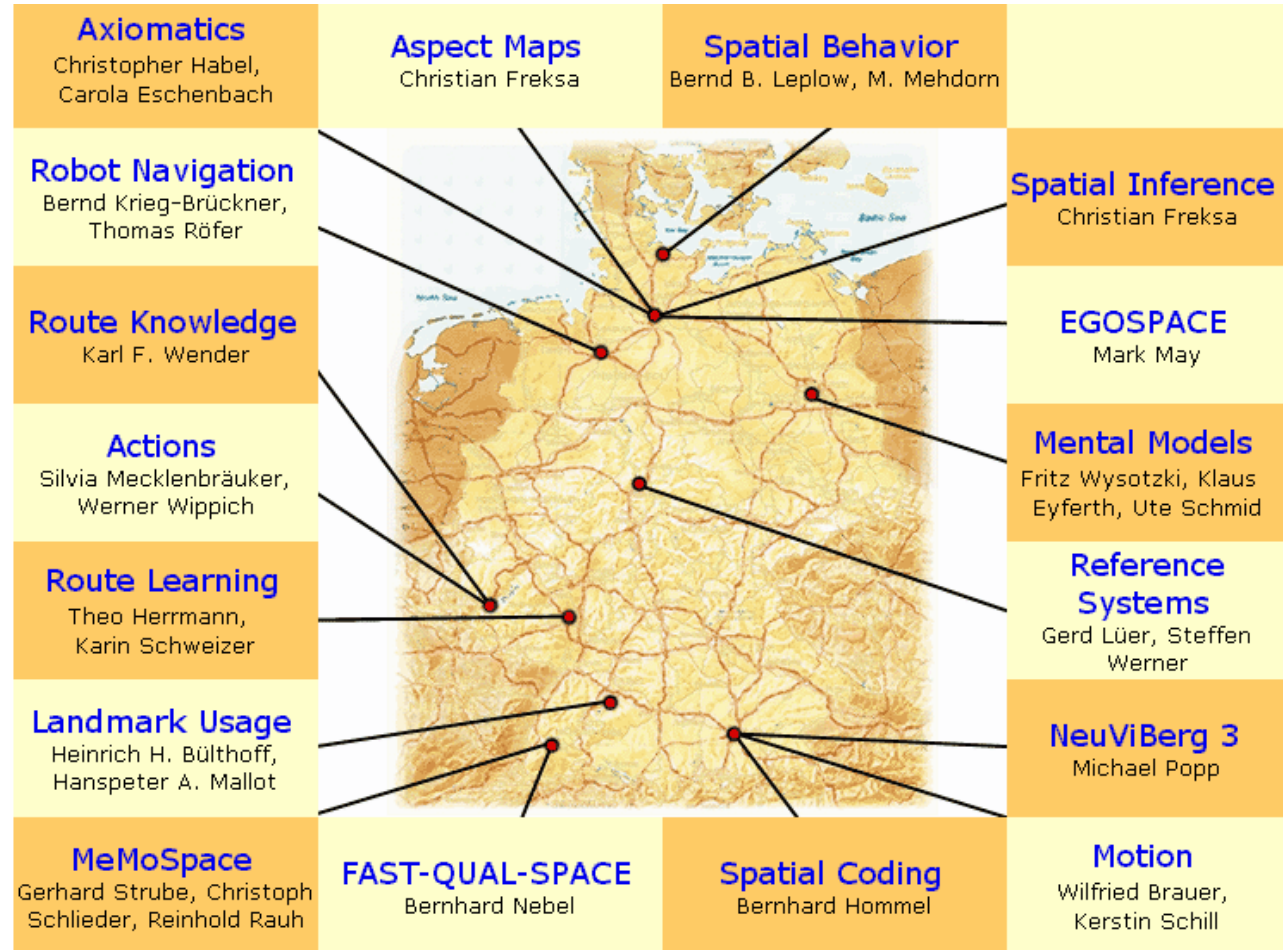


Themen

- ▶ Raumwahrnehmung
- ▶ Raumrepräsentation
- ▶ Navigation

Daten

- ▶ Dauer 1997-2003
- ▶ 14 Universitäten





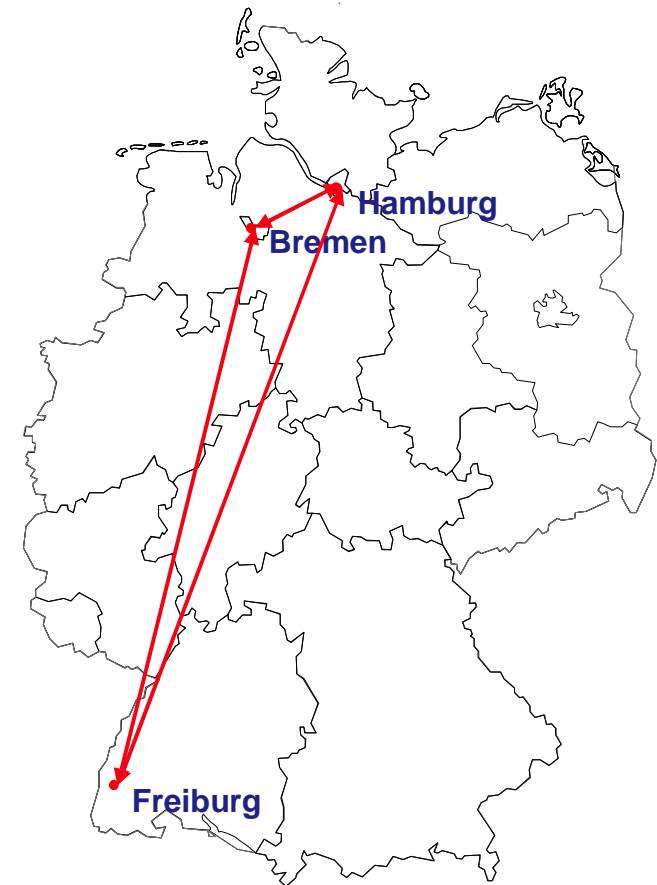
SFB Transregio „Spatial Cognition Research Center“

▶ **Schwerpunkte**

- ▶ Repräsentation und räumliches Schließen
- ▶ Räumliches Verhalten
- ▶ Präsentation und Kommunikation

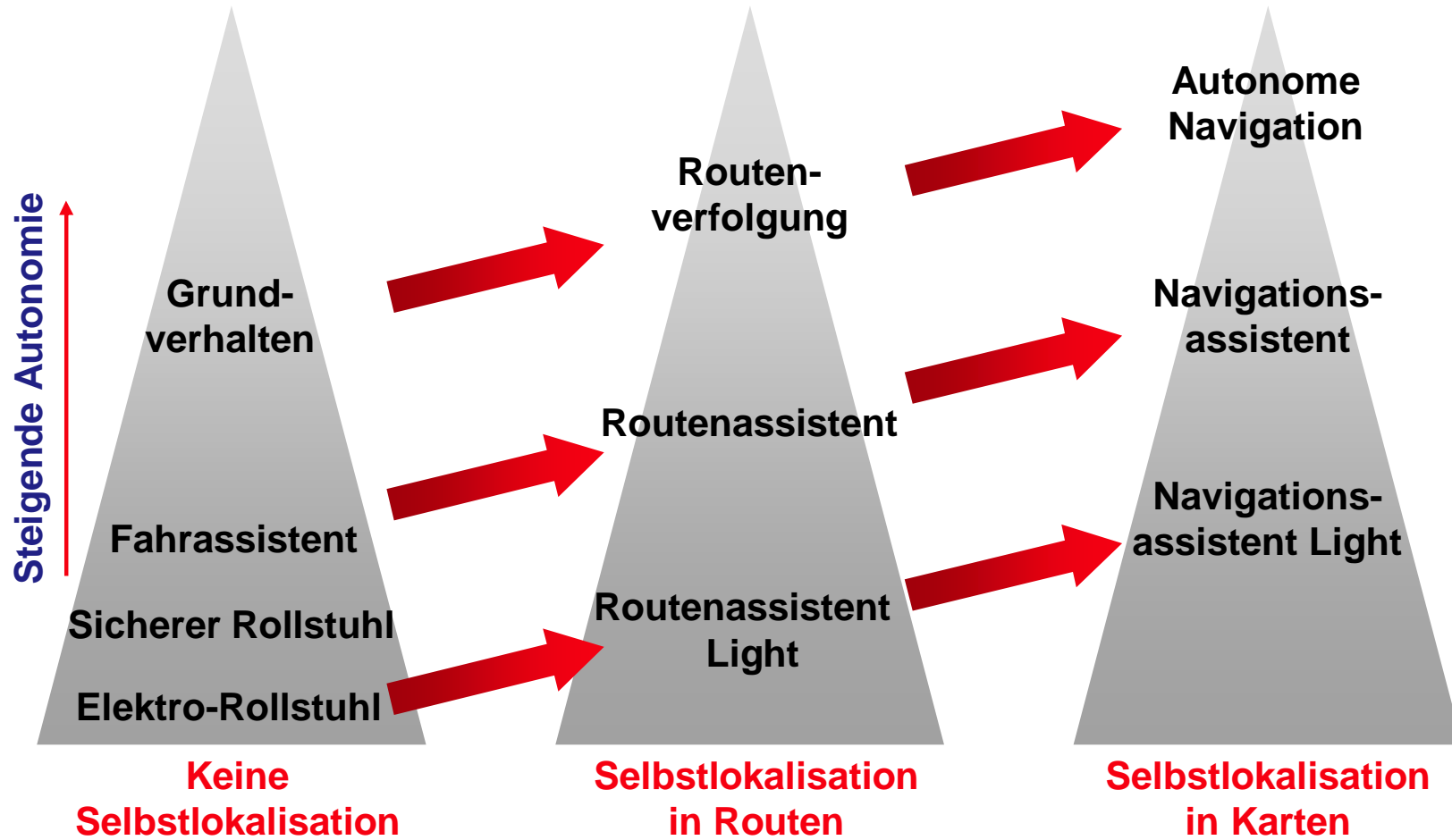
▶ **Beteiligte Arbeitsgruppen**

- ▶ Hamburg: Prof. Freksa, Prof. Habel
- ▶ Freiburg: Prof. Nebel, Prof. Burgard
- ▶ Bremen: Prof. Schlieder, Prof. Bateman, Prof. Krieg-Brückner



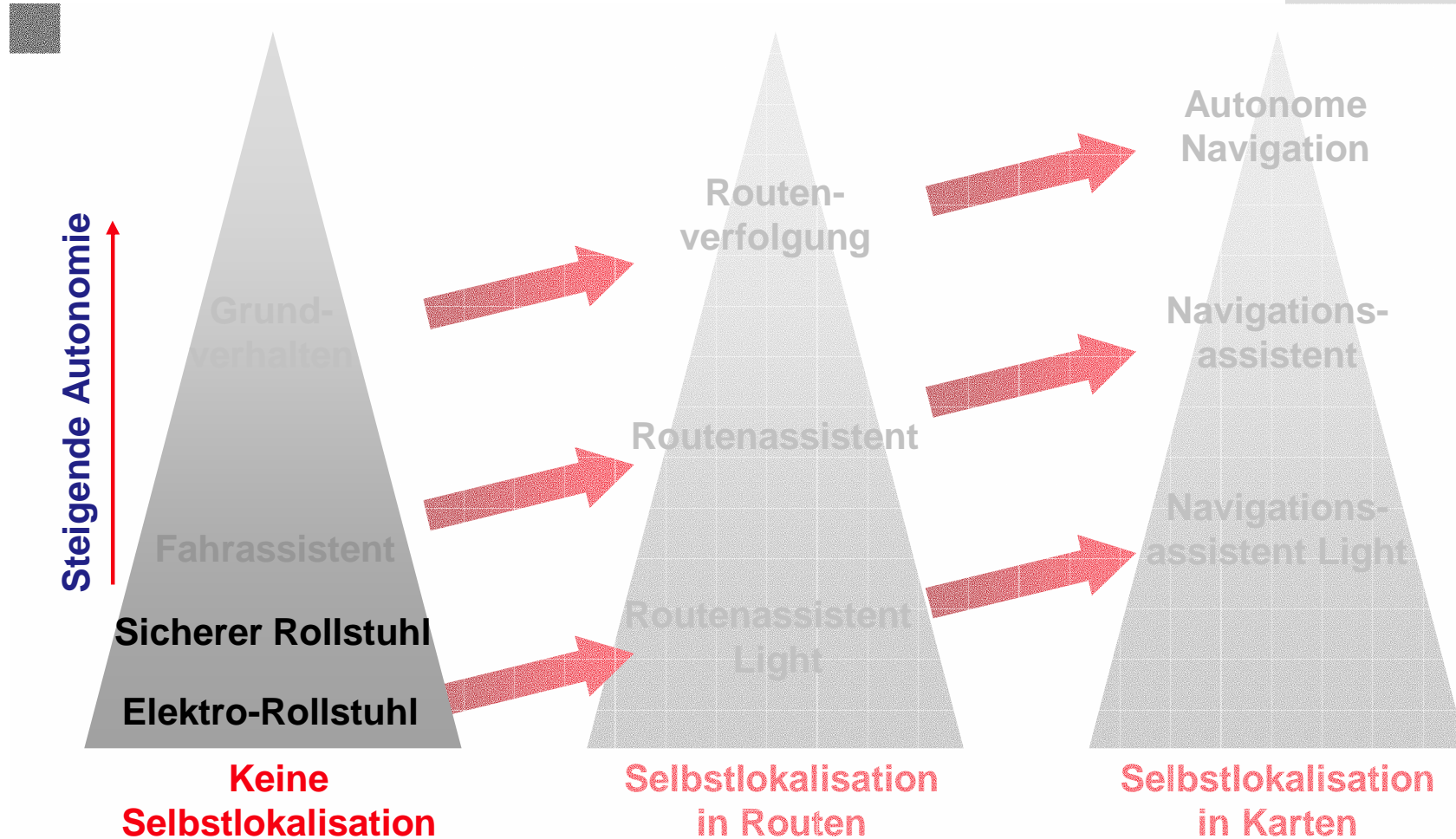


Übersicht





Sicherer Rollstuhl



Sicherer Rollstuhl – Ausstattung



▶ Technische Daten

- ▶ Meyra Modell „Genius 1.522“
- ▶ 84 cm/s Höchstgeschwindigkeit
- ▶ Kommunikation über 2 serielle Schnittstellen

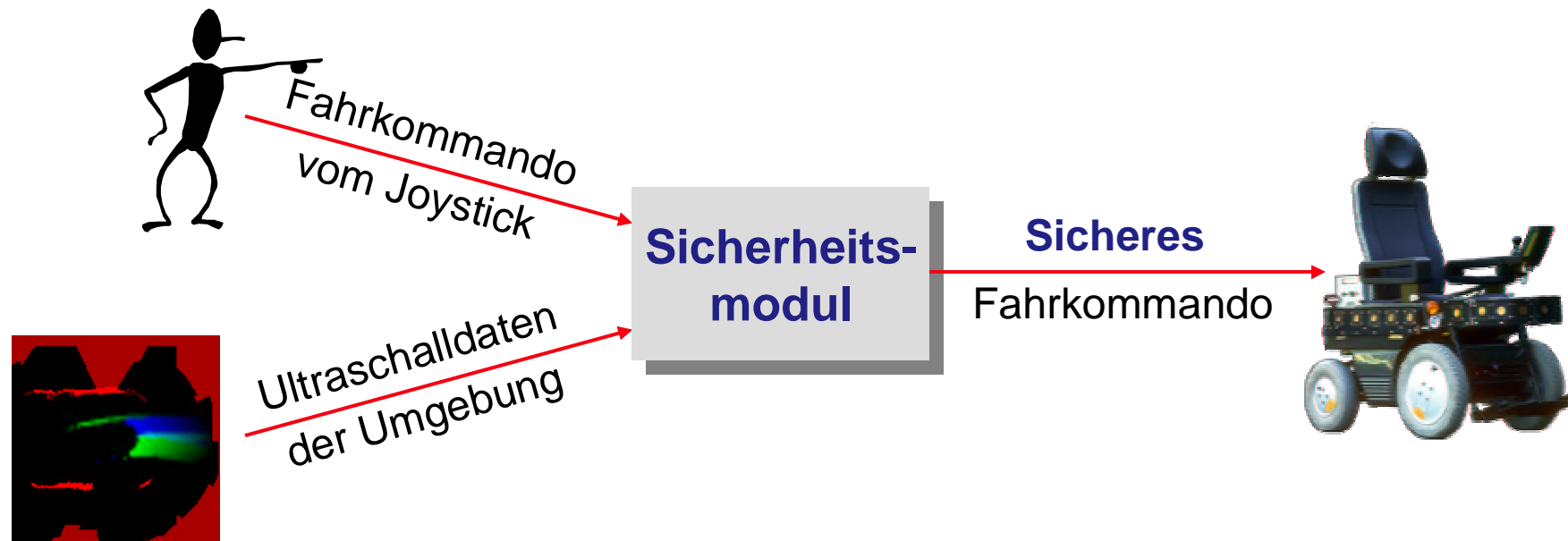
▶ Sensorik

- ▶ Interne Sensorik (Geschwindigkeit/Lenkeinschlag)
- ▶ 27 Ultraschallsensoren

▶ Rechnerausstattung

- ▶ Industrie-PC (Pentium III/600)
- ▶ QNX (Realzeit-Betriebssystem)

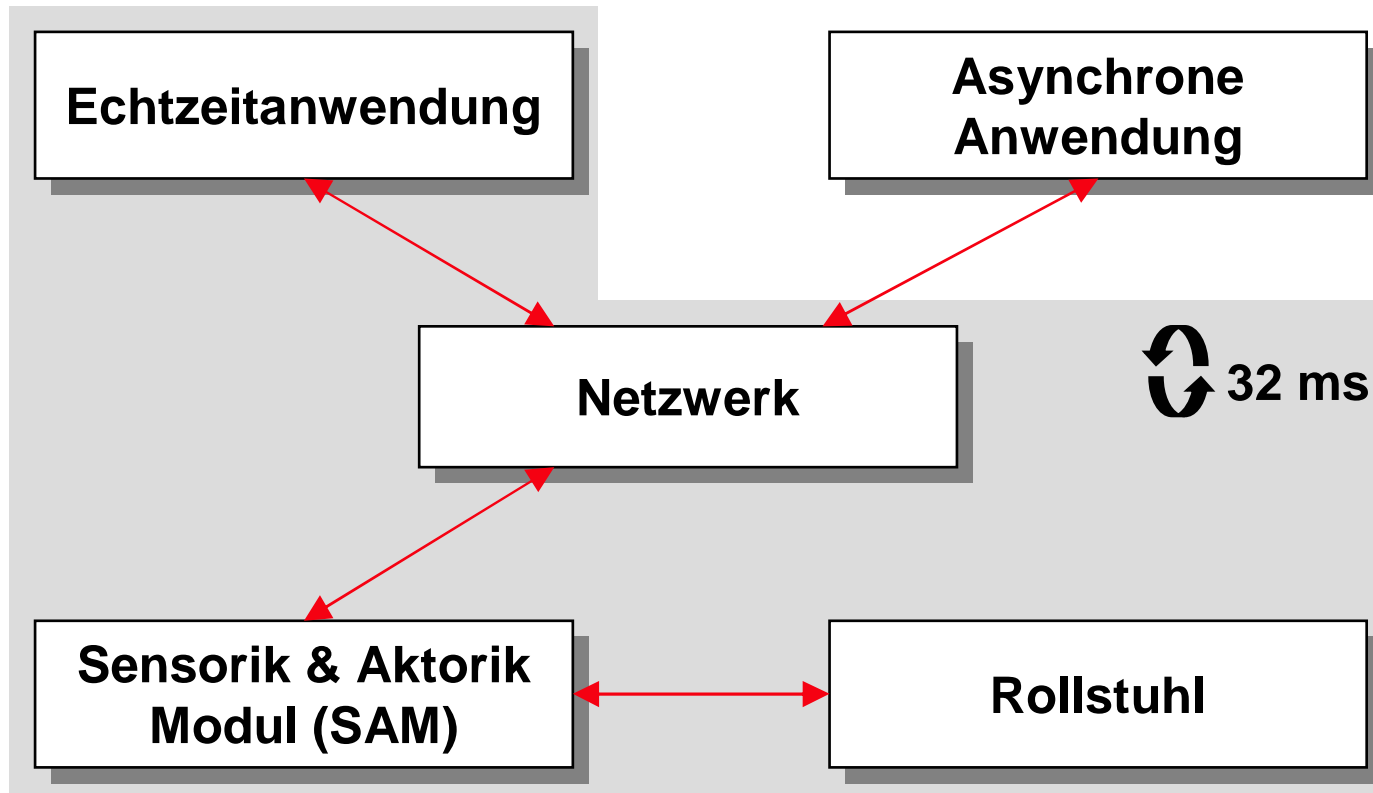
Sicherer Rollstuhl – Motivation



Der Benutzer interagiert mit „sicherem Rollstuhl“

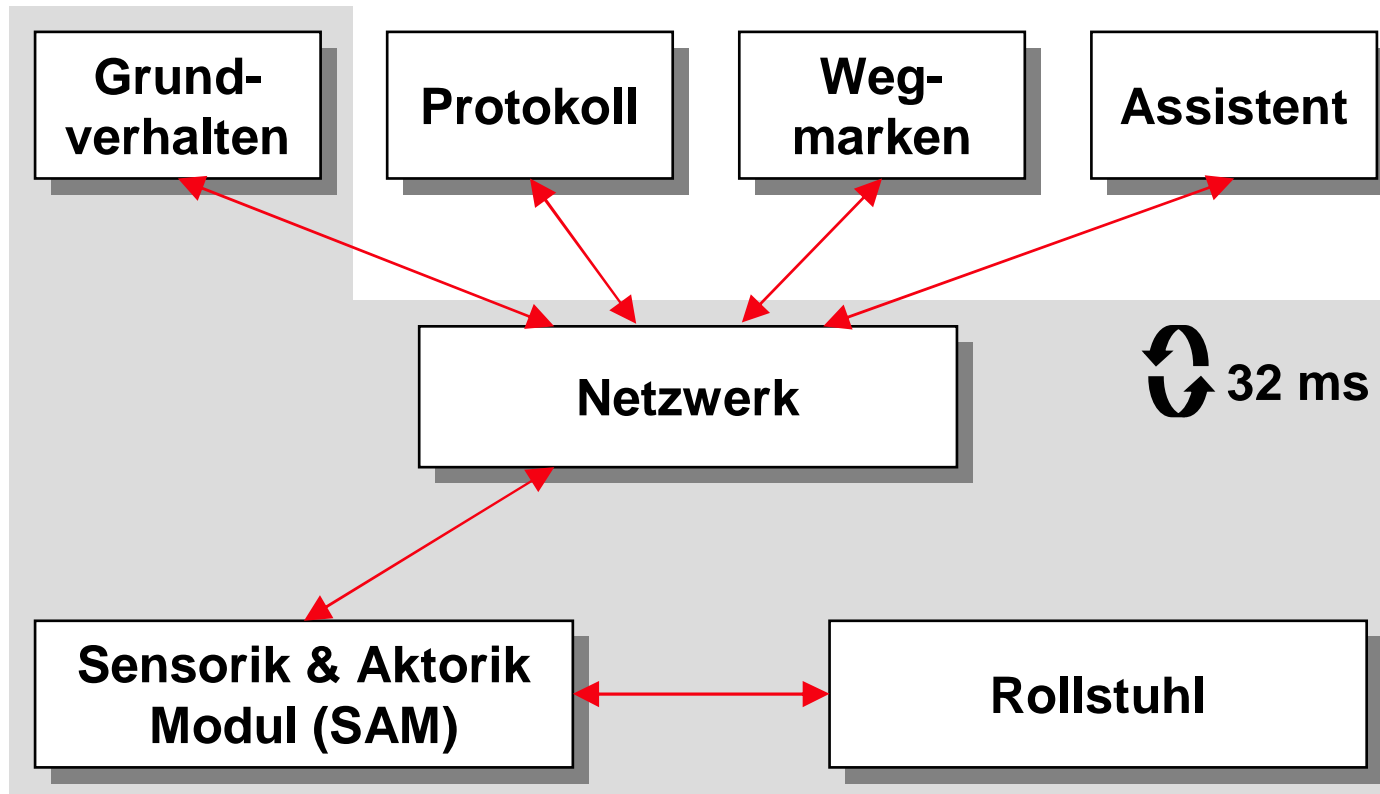


Sicherer Rollstuhl – Architektur





Sicherer Rollstuhl – Module



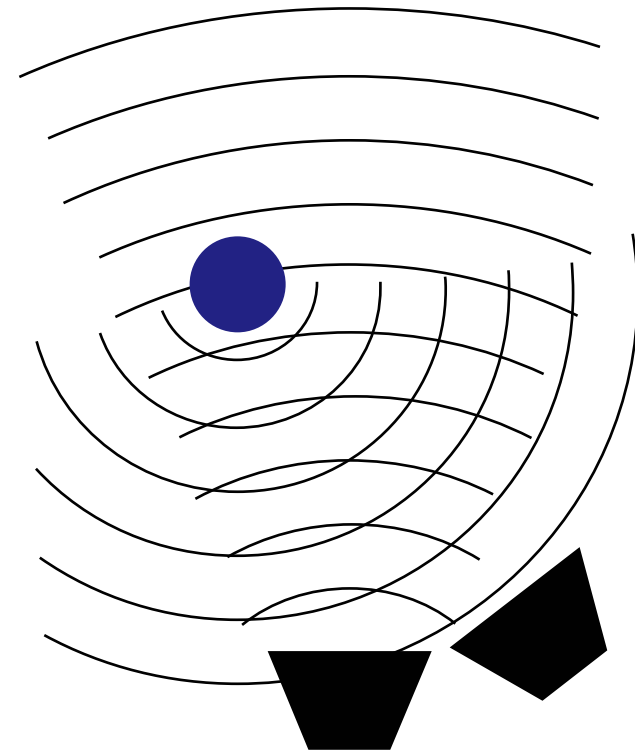
Sicherer Rollstuhl – Ultraschallsensorik

▶ Vorteile

- ▶ Klein
- ▶ Billig
- ▶ Gute Entfernungsgenauigkeit

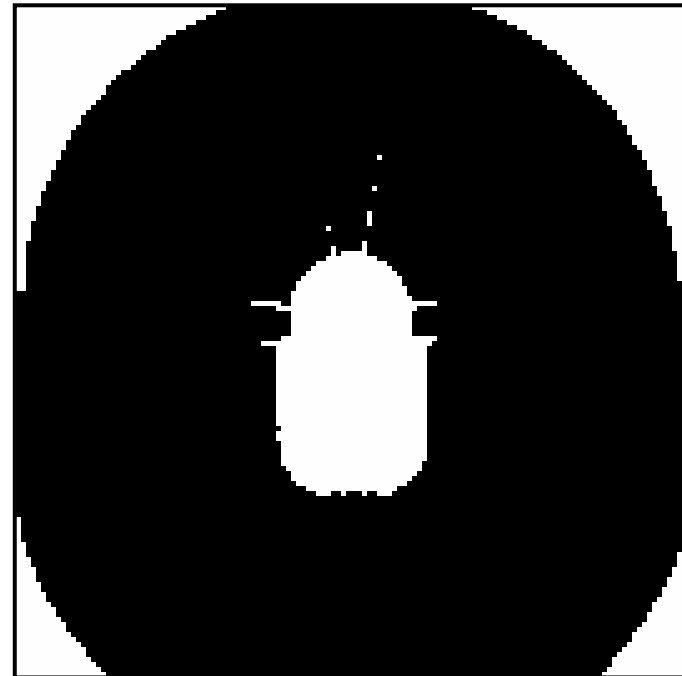
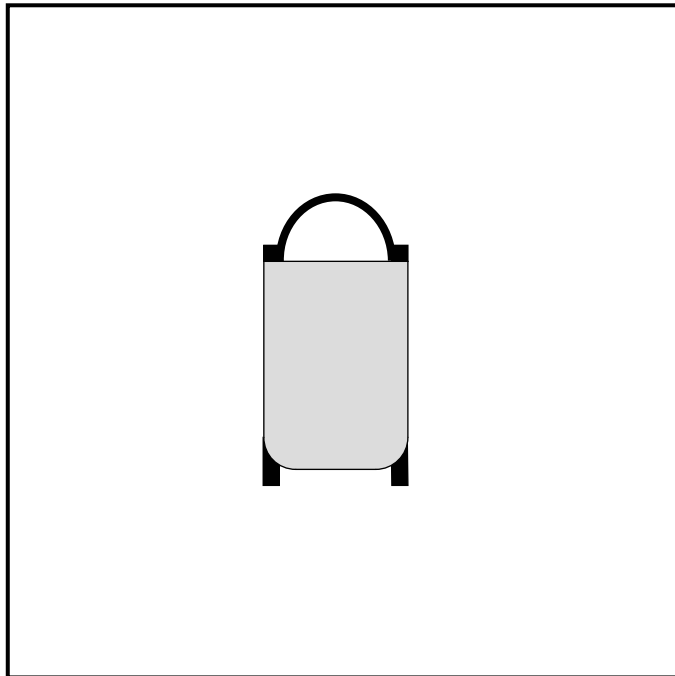
▶ Nachteile

- ▶ Geringe Winkelauflösung
- ▶ Spiegelreflektionen
- ▶ Cross-Talks
- ▶ Blindheit im Nahbereich



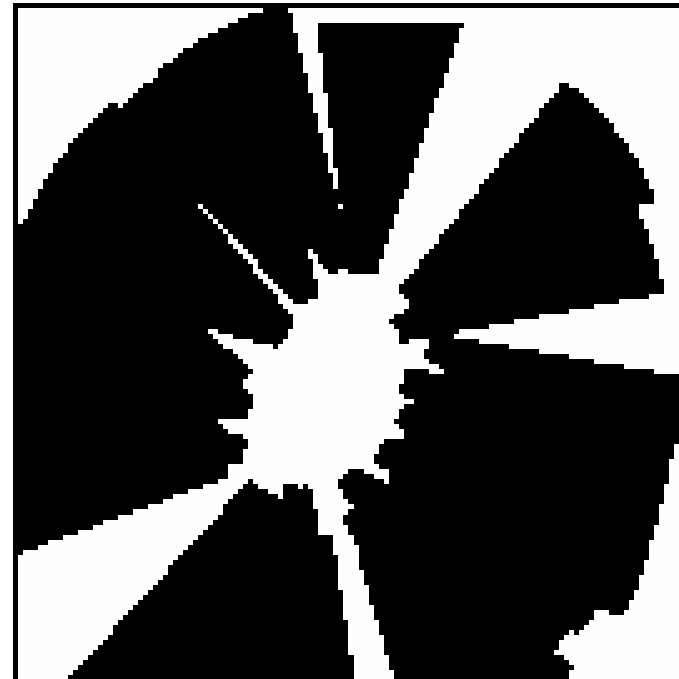
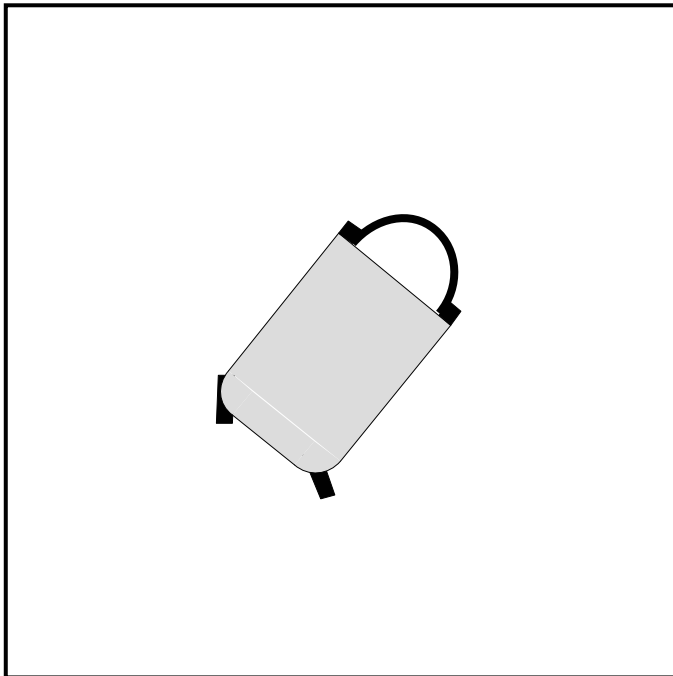


Sicherer Rollstuhl – „Statische“ Feuersequenz

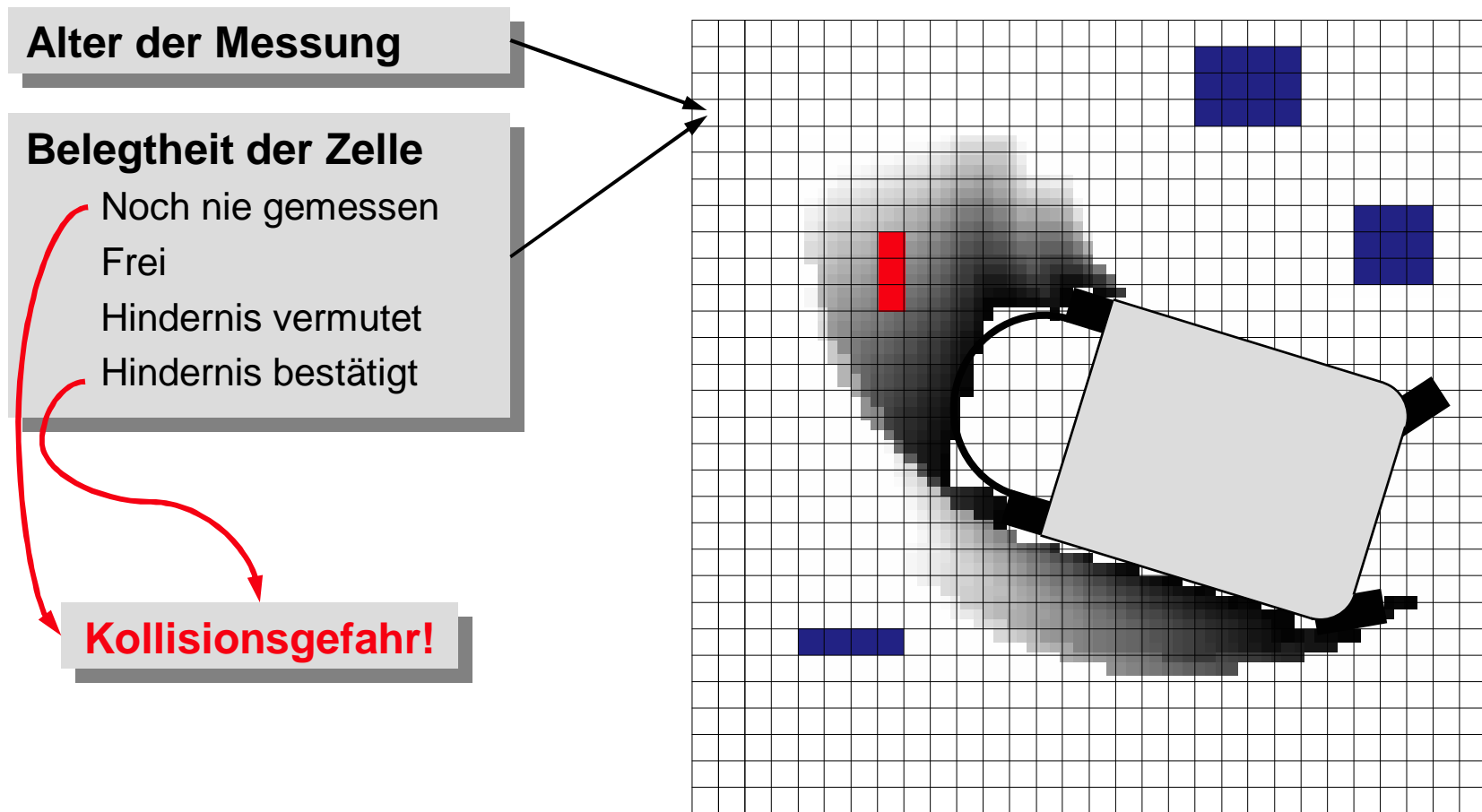




Sicherer Rollstuhl – „Statische“ Feuersequenz (bewegt)

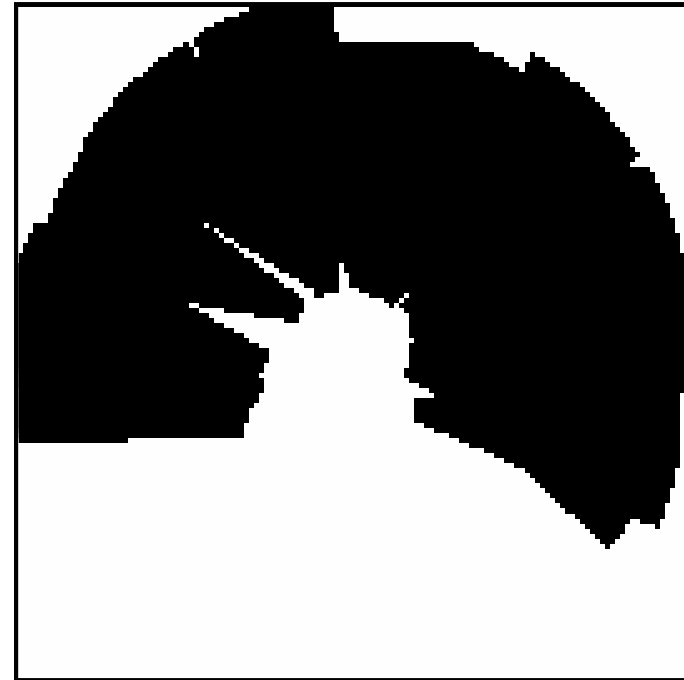
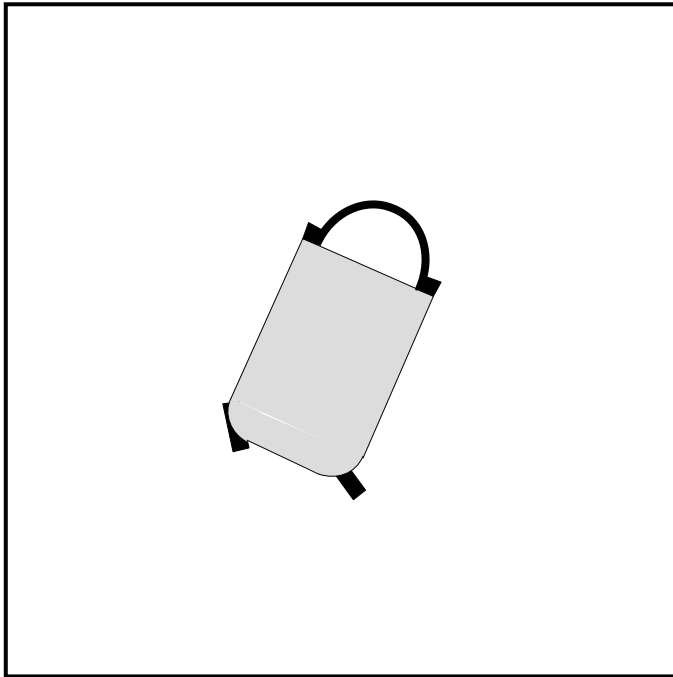


Sicherer Rollstuhl – Hindernisdetektion



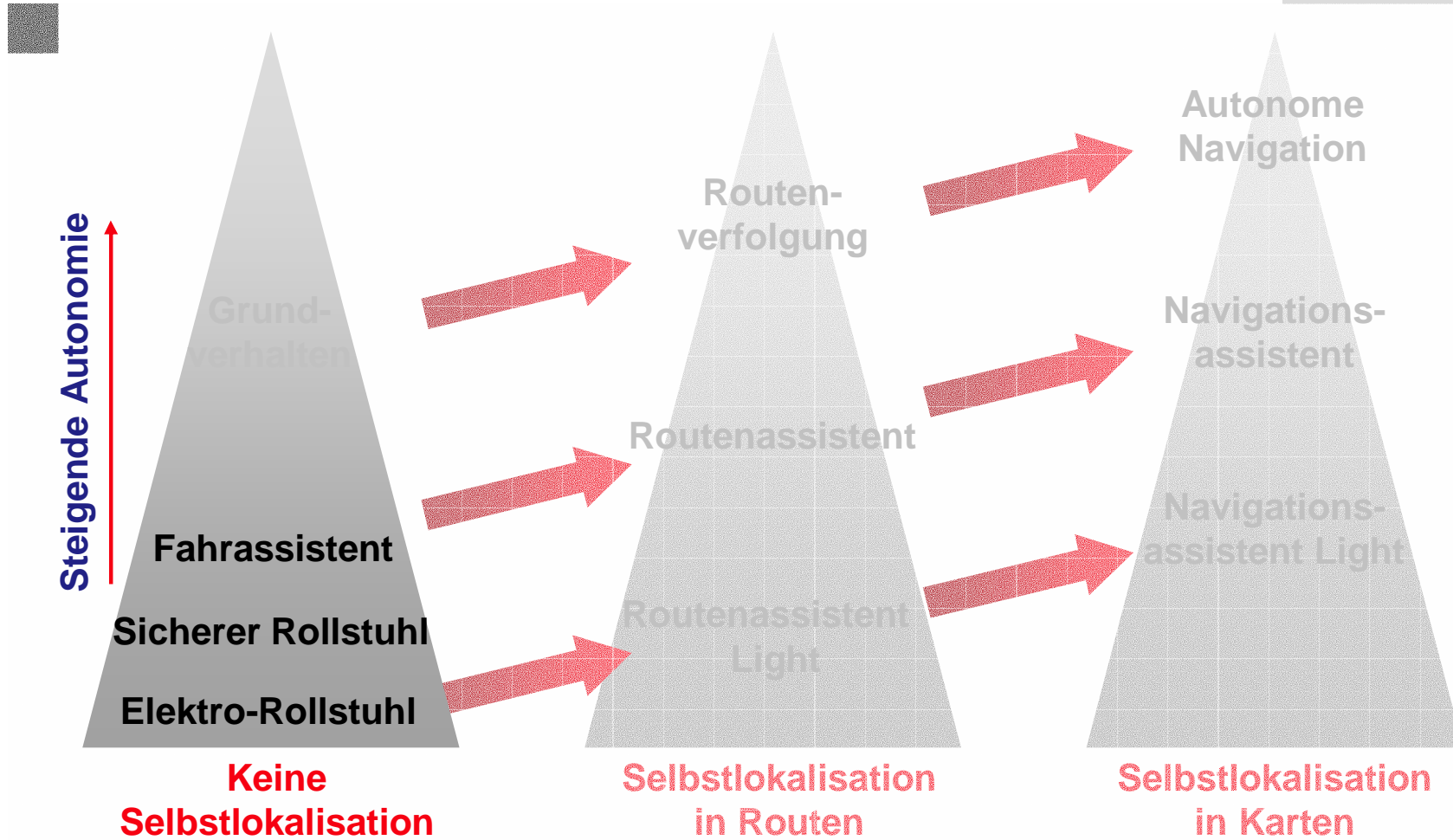


Sicherer Rollstuhl - Ergebnisse



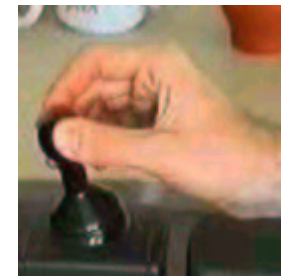
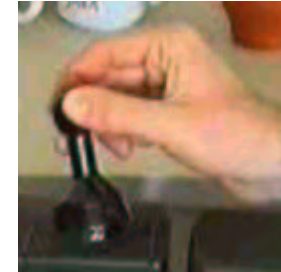
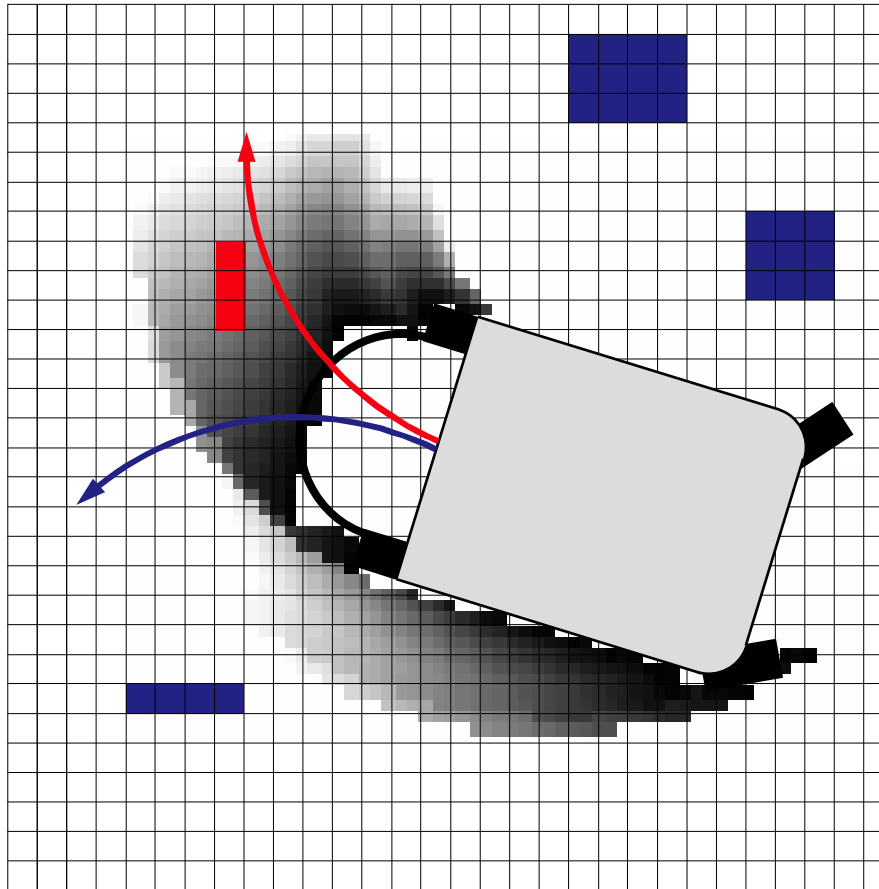


Fahrassistent





Fahrassistent – Ausweichen



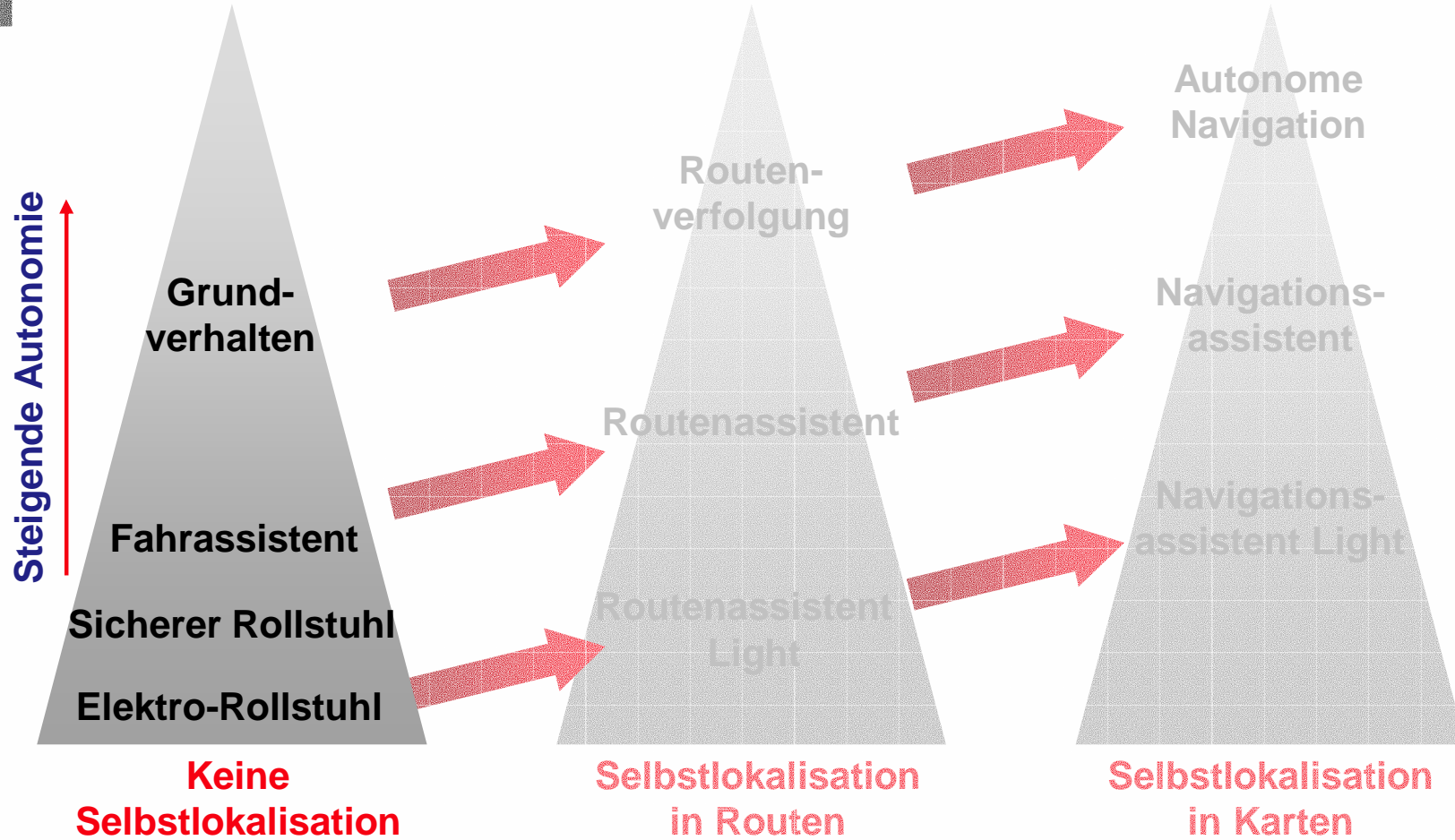


Fahrassistent – Demonstration



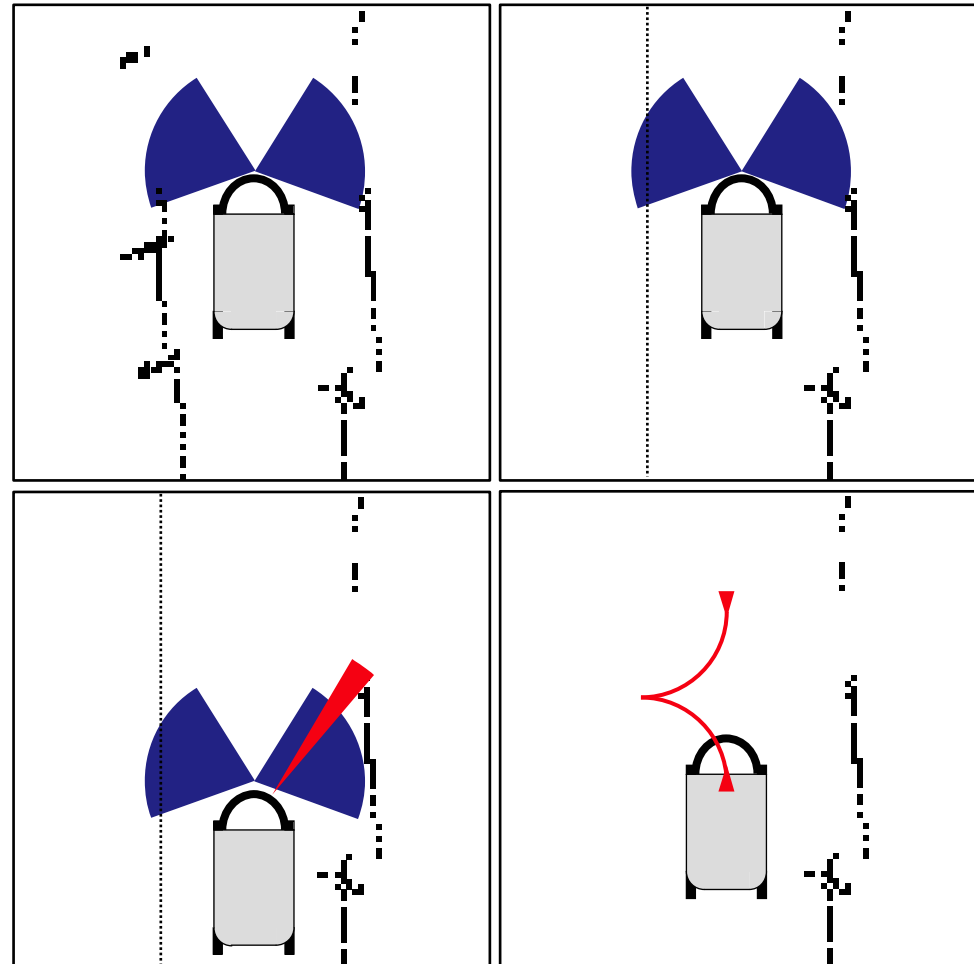


Grundverhalten

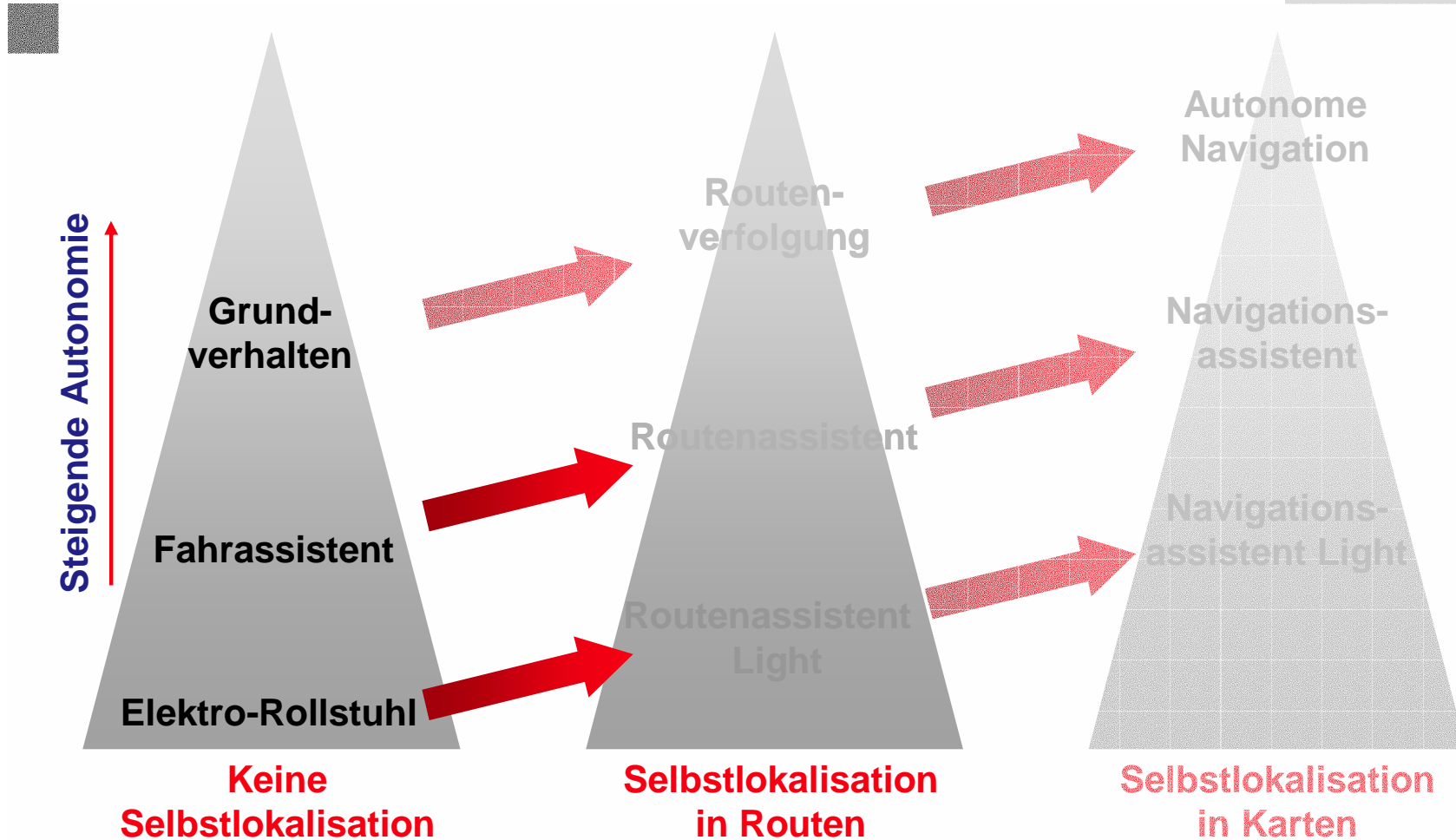


Grundverhalten

- ▶ **Methoden**
 - ▶ Lokale Hinderniskarte
 - ▶ Virtuelle Sensoren
- ▶ **Grundverhalten**
 - ▶ Vorwärts und rückwärts
 - ▶ *Gangverfolgung*
 - ▶ *Wandverfolgung links/rechts*
 - ▶ Nur vorwärts
 - ▶ *Einbiegen in linke/rechte Tür*
 - ▶ Automatisch
 - ▶ *Wenden*
 - ▶ Sonstige
 - ▶ *Stopp*

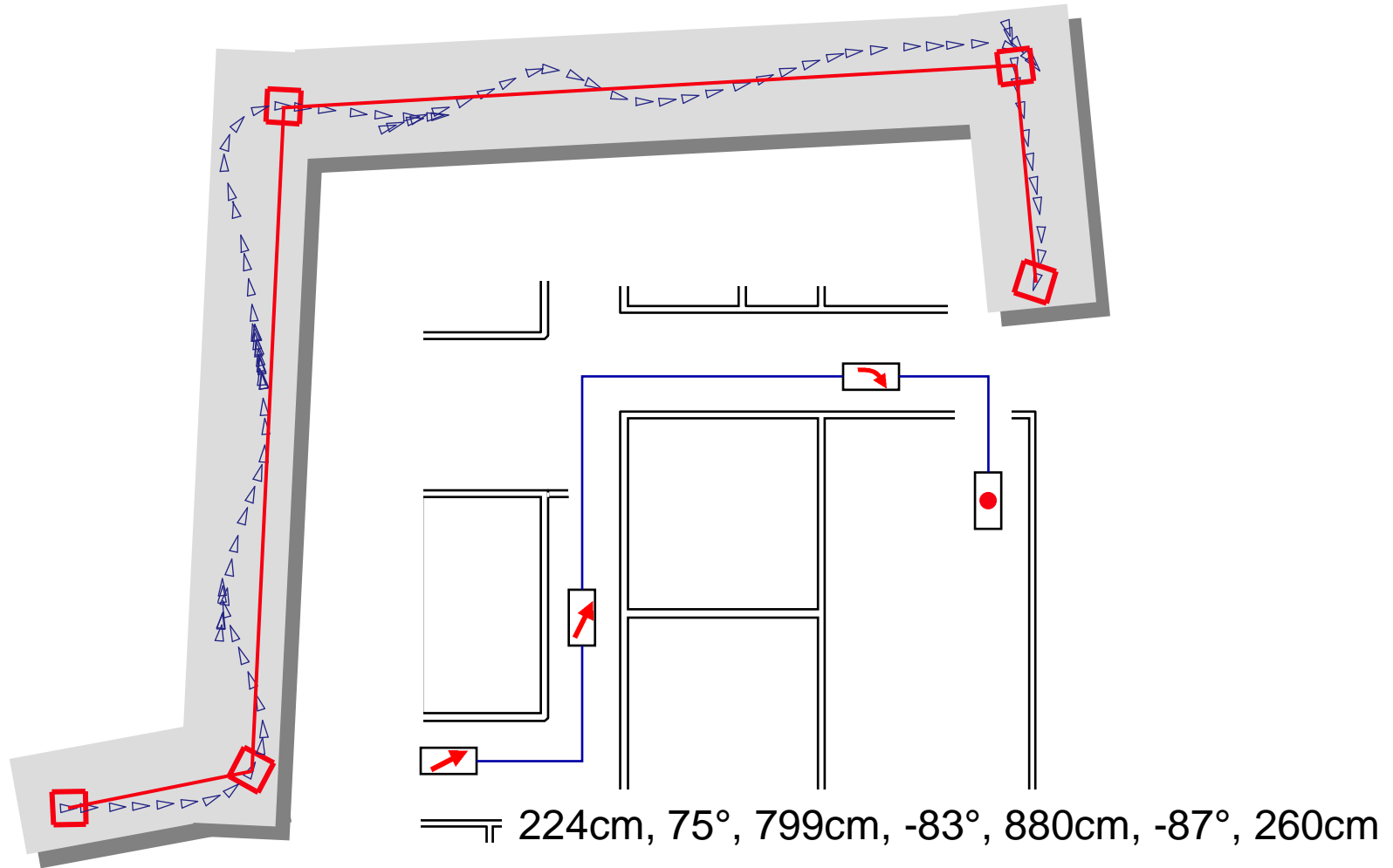


Selbstlokalisierung in Routen





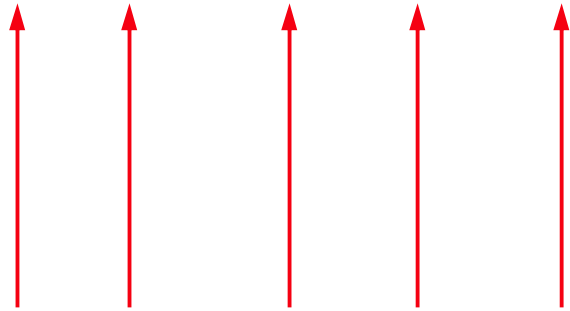
Routen – Generalisierung





Routen – Abgleich

224cm, 75°, 799cm, -83°, 880cm, -87°, 260cm



250cm, 85°, 750cm, -91°, 440cm



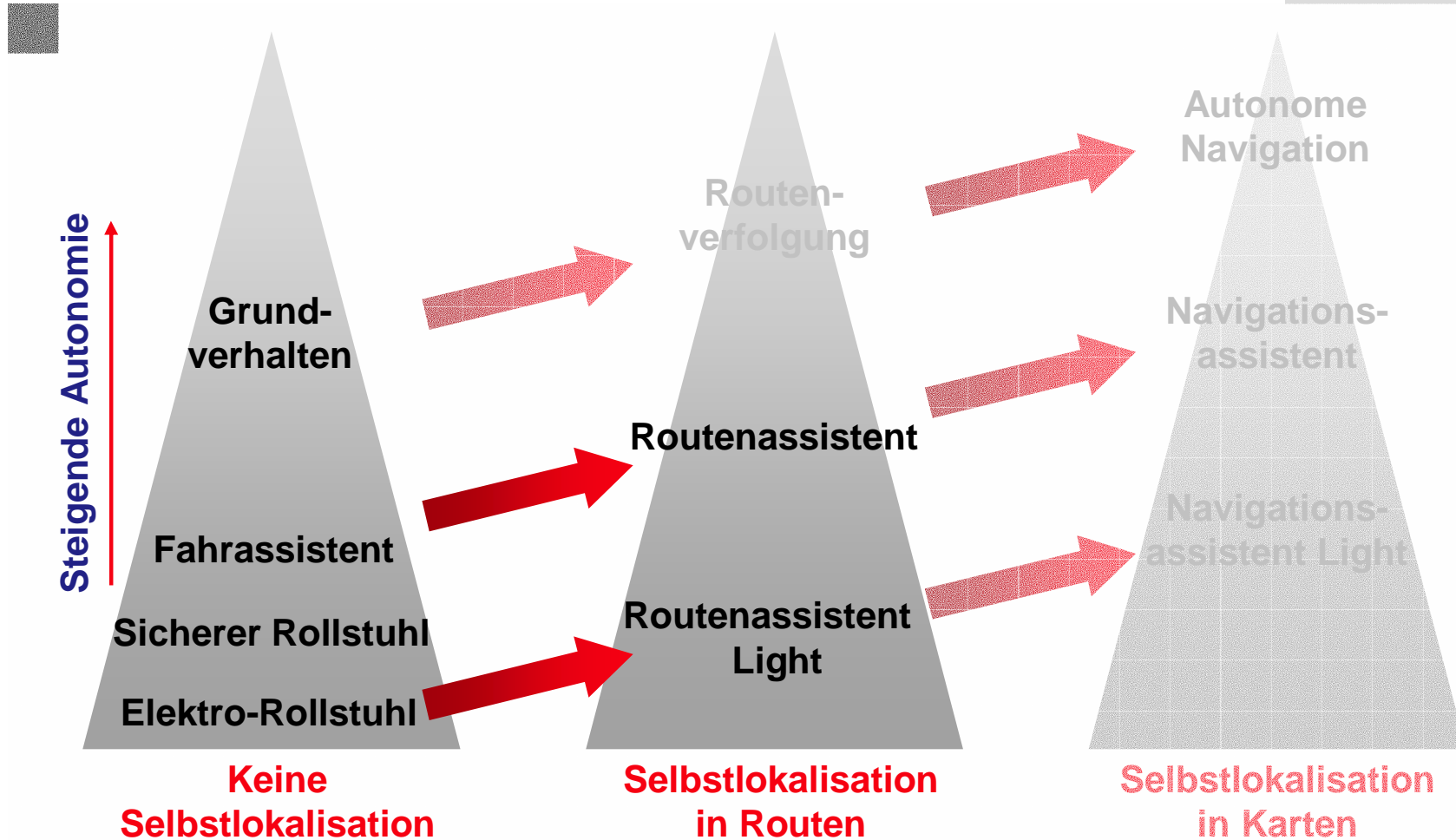
Im dritten Segment,
440 cm nach der letzten Ecke...



...sind die Routen inkompatibel

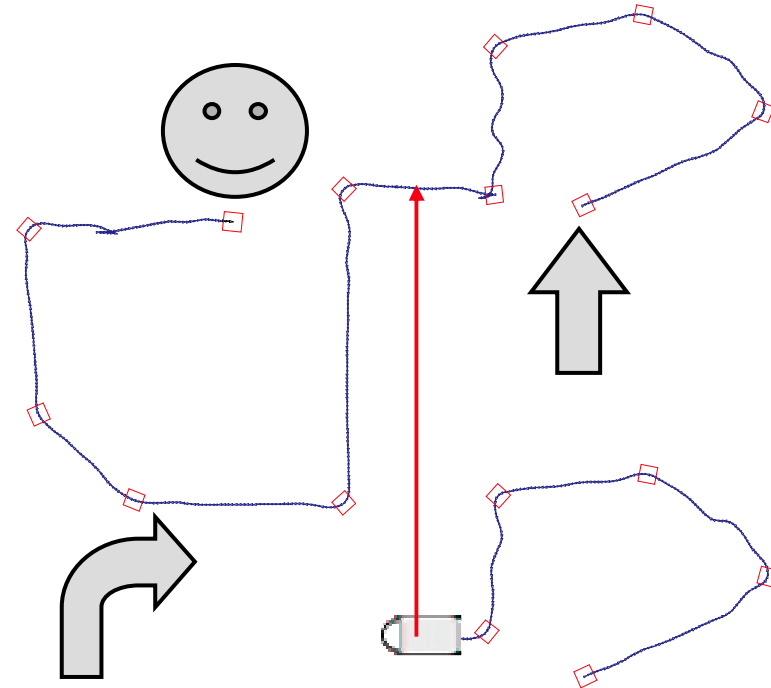
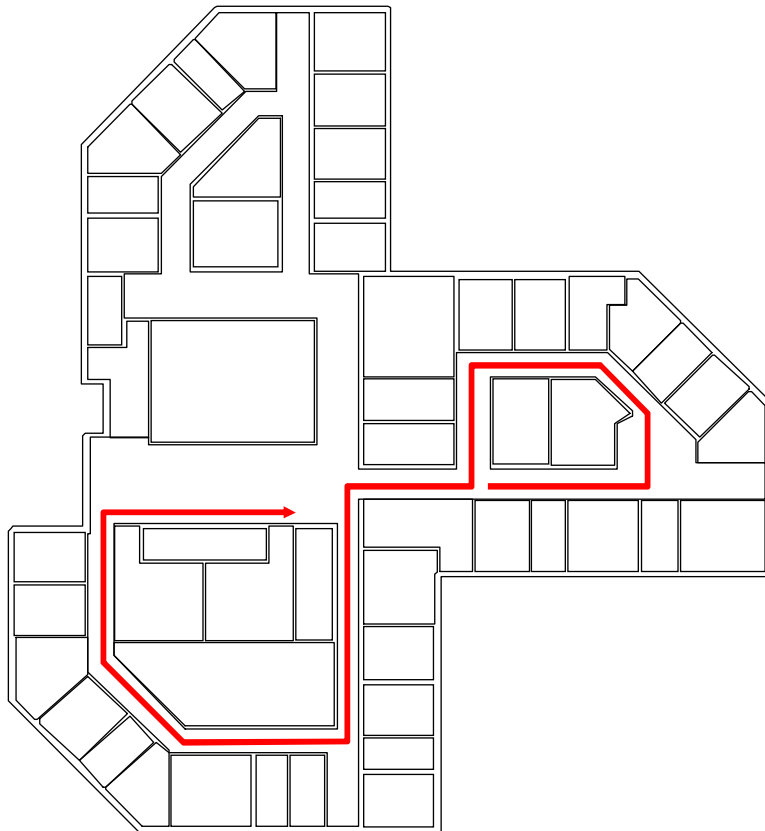


Routenassistent





Routenassistent – Beispiel

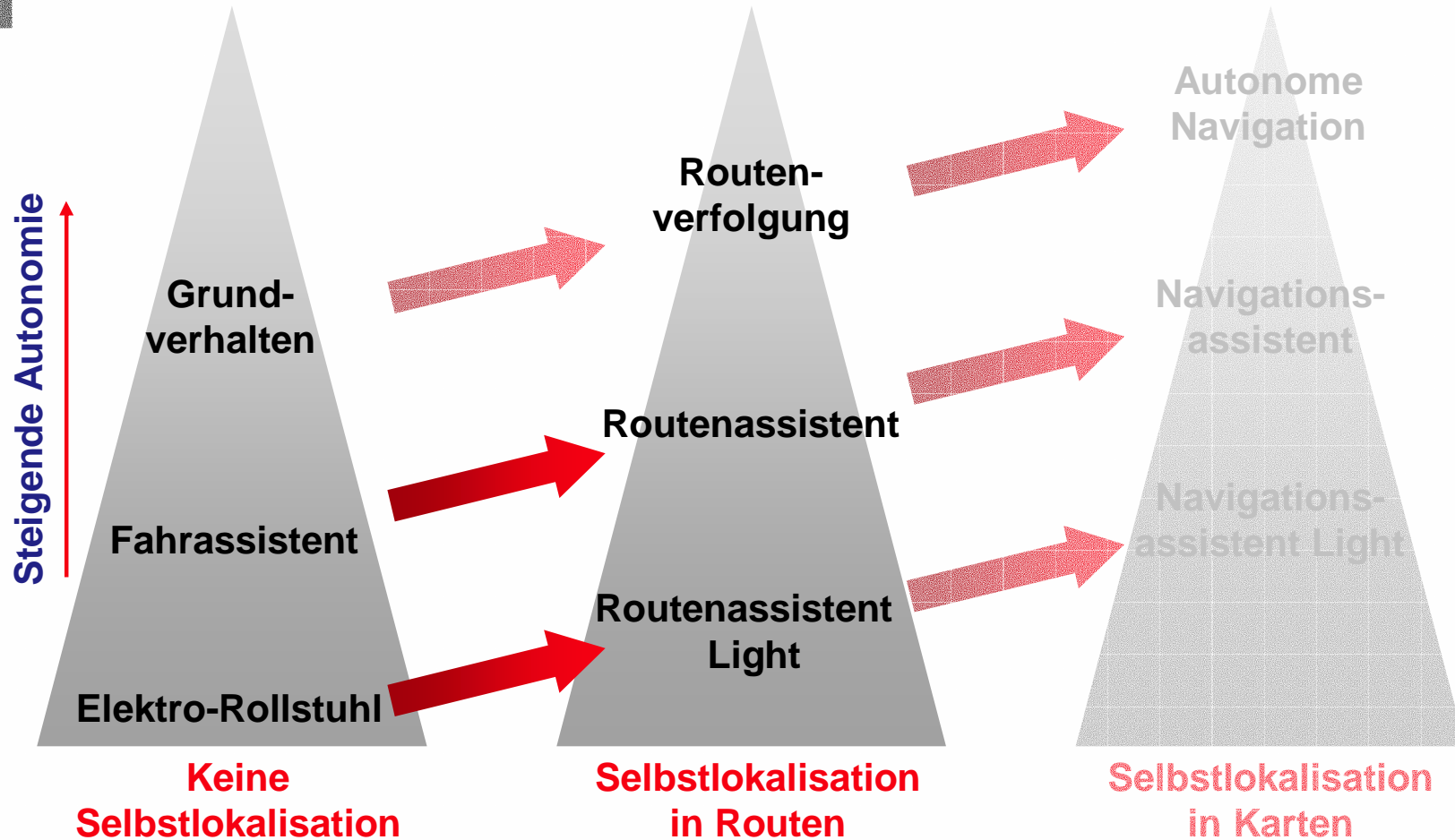




Routenassistent – Demonstration

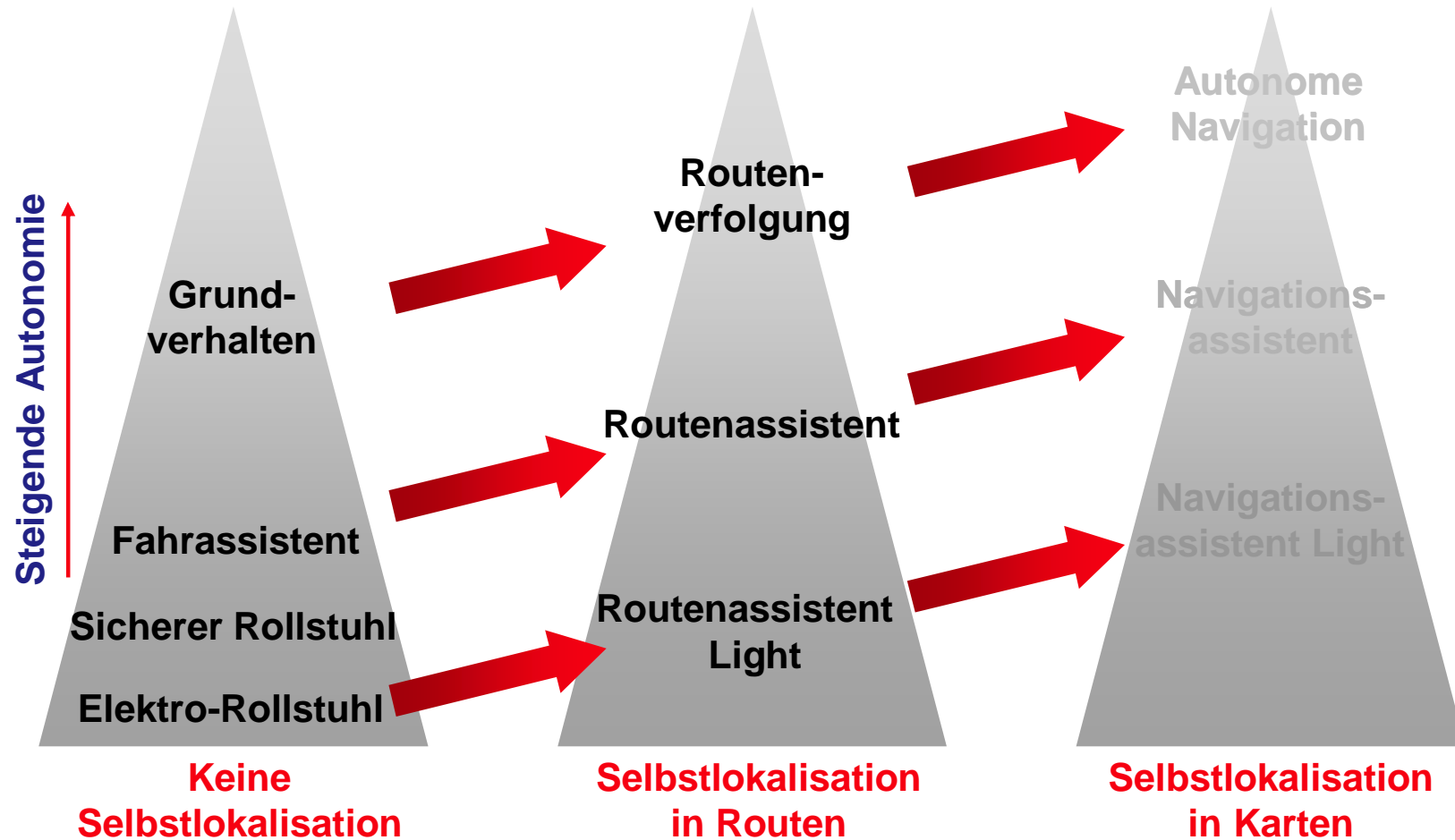


Routenverfolgung





Selbstlokalisierung in Karten



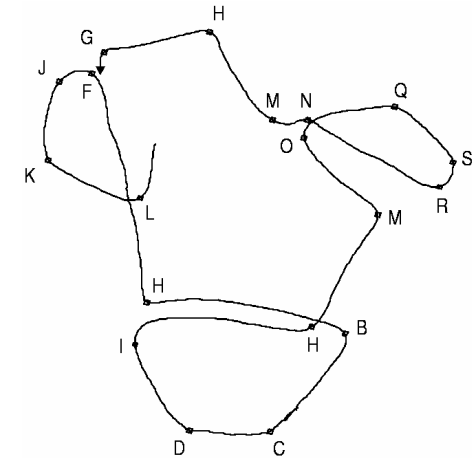
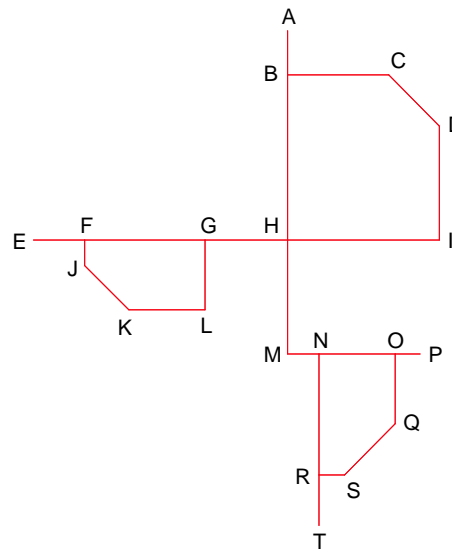
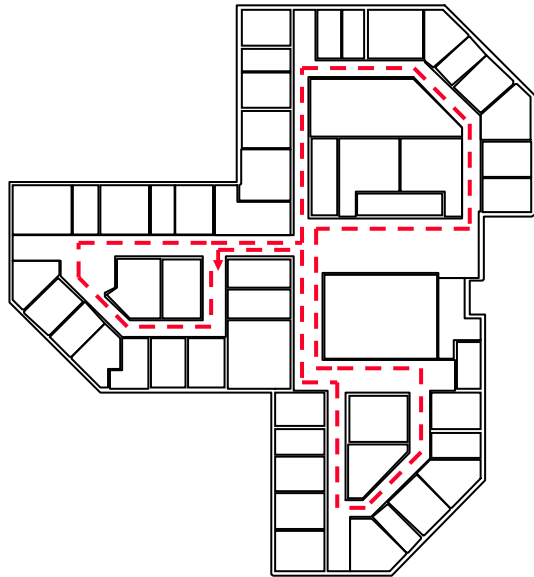
Karten – Routengraphen

► Motivation

- Selbstlokalisierung notwendig für Navigation
- Kartesische Selbstlokalisierung zu aufwändig

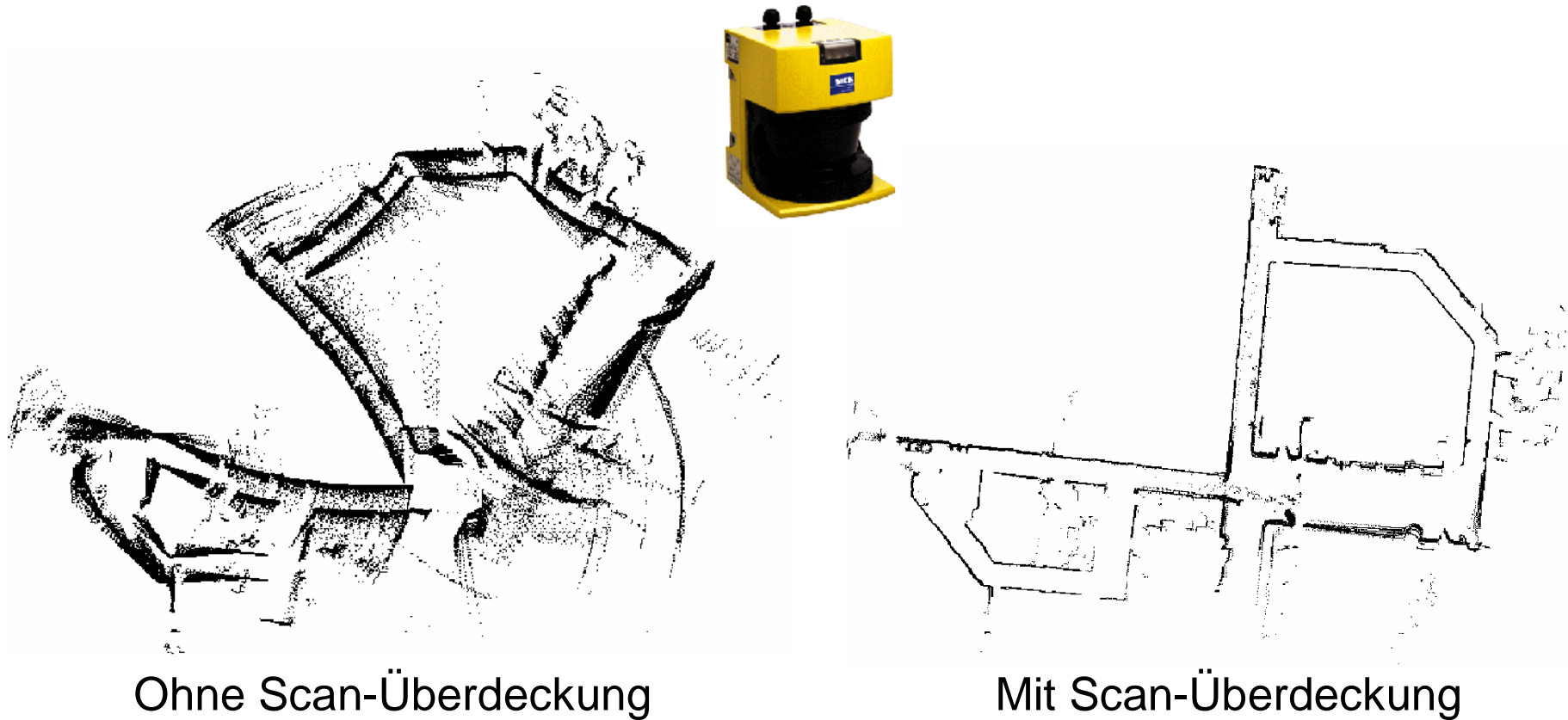
► Ziel

- Robuste Navigation mobiler Roboter in großflächigen Gangstrukturen





Karten – Scan-Überdeckung



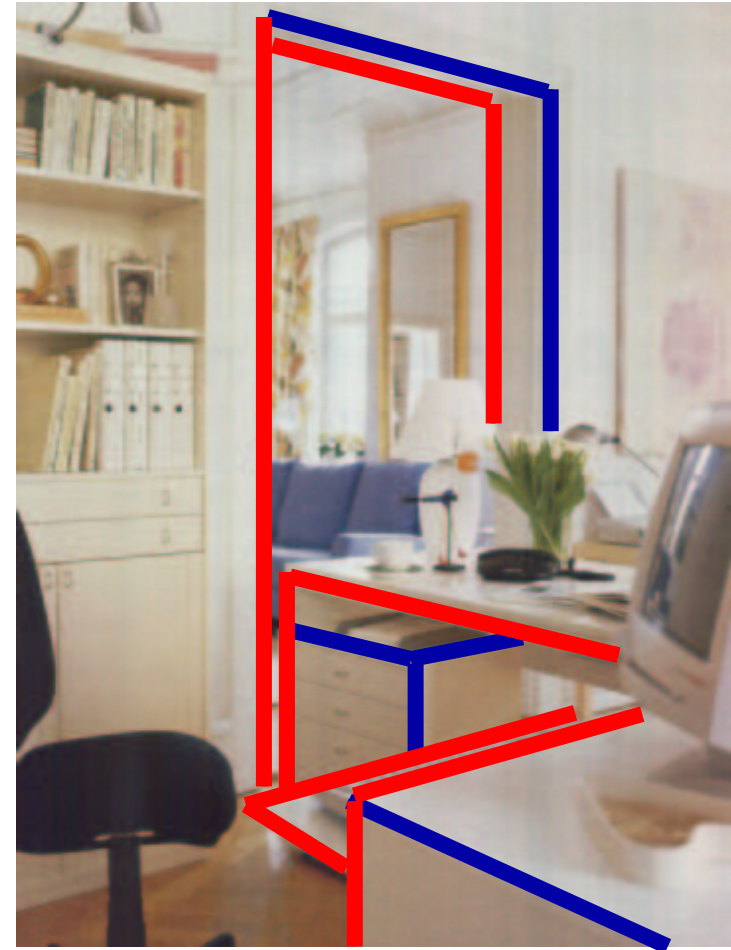
Karten – 3D-Landmarken

▶ Motivation

- ▶ Mehr Navigationssicherheit durch Sensorfusion
- ▶ Videokamera als Sensor in unveränderter Umgebung
- ▶ Erkennen von statischen Strukturen (Raumecken, Türzargen etc.)

▶ Ziel

- ▶ Ergänzung der Navigationsinformationen nach Kartenbildung
- ▶ Unterstützung bei der Navigation





Für weitere Informationen...

